



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi  
Ufficio G2

REC'D 05 MAY 2004

WIPO PCT

**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:**  
**Invenzione Industriale**

N:TO2003 A 000233



*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Inoltre disegni definitivi depositati alla Camera di Commercio di Torino n. TOR0239 il 12/05/2003.  
(pagg. 4).

Roma, li .....

4 MAR. 2004

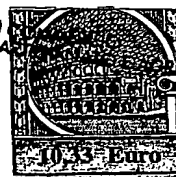
## PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

IL DIRIGENTE

*Stefano Marinelli*  
Stefano E. MARINELLI

BEST AVAILABLE COPY



**MINISTERO DELLE ATTIVITA' PRODUTTIVE  
AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA**

MODULO A

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FIAT AUTO S.P.A. R.D.  
Residenza TORINO TO codice 1111022853200121  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome CORRADO FIORAVANTI ed altri \_\_\_\_\_ cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza Jacobacci & Partners S.p.A.  
via Corso Regio Parco n. 27 città TORINO cap 10152 (prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scl) \_\_\_\_\_ gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PROPULSIONE PER UN AUTOVEICOLO.

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☒

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_ N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) RE FIORENTIN STEFANO 3) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione \_\_\_\_\_ tipo di priorità \_\_\_\_\_ numero di domanda \_\_\_\_\_ data di deposito \_\_\_\_\_ allegato S/R \_\_\_\_\_  
1) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI



## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) ☐ PROV n. pag. 23 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) \_\_\_\_\_  
Doc. 2) ☐ PROV n. tav. 04 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) \_\_\_\_\_  
Doc. 3) ☐ RIS dichiarazione sostitutiva di certificazione \_\_\_\_\_  
Doc. 4) ☐ RIS designazione inventore \_\_\_\_\_  
Doc. 5) ☐ RIS documenti di priorità con traduzione in italiano \_\_\_\_\_  
Doc. 6) ☐ BIS autorizzazione o atto di cessione \_\_\_\_\_  
Doc. 7) ☐ nominativo completo del richiedente \_\_\_\_\_

SCIOGLIMENTO RISERVE  
Data \_\_\_\_\_ N° Protocollo \_\_\_\_\_  
confronta singole priorità \_\_\_\_\_

8) attestati di versamento, totale lire EURO DUECENTONOVANTUNO/80

COMPILATO IL 27 03 2003

FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)

CONTINUA SINO NO

DEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO SI

Jacobacci & Partners S.p.A.

C.C.I.A.A. DI TORINO

TO 20 03 A 0000233

codice 61

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA \_\_\_\_\_

Reg. A

L'anno duemilatre

duemilatre

il giorno ventisette

00

del mese di Marzo

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

IL DEPOSITANTE

STEFANO FIORENTIN



CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO  
timbro  
dell'ufficio

L'UFFICIALE ROGANTE

Stefano Fioravanti

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA

TO 20 03 A 000233

DATA DI DEPOSITO 27/08/2003

NUMERO BREVETTO

DATA DI RILASCIO

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

FIAT AUTO S.P.A.

Residenza

TORINO

TO

## D. TITOLO

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA PROPULSIONE PER UN AUTOVEICOLO.

Classe proposta (sez./cl./scl/)

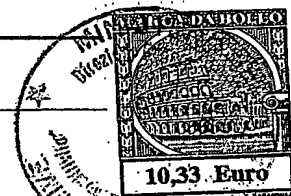
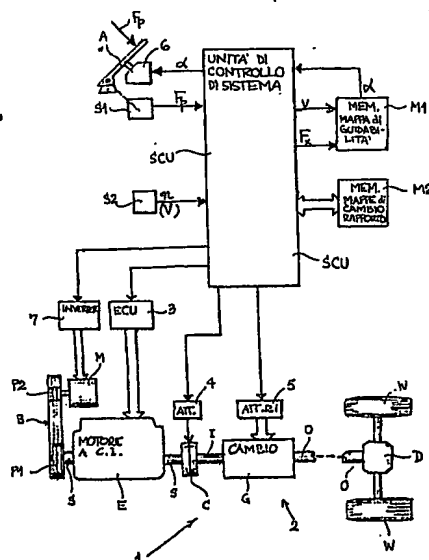
(gruppo/sottogruppo)

## L. RIASSUNTO

Il sistema consente il controllo della propulsione di un autoveicolo provvisto di un apparato propulsore (1) che comprende un motore a combustione interna (E) il cui albero (S) è accoppiabile ad una trasmissione (2) includente un cambio di velocità (2). Il sistema include: un acceleratore (A), a cui sono associati dispositivi rilevatori elettrici (S1); dispositivi sensori (S2) atti a fornire segnali elettrici indicativi della velocità di rotazione (n) dell'albero (S) del motore (E) e/o della velocità di avanzamento (V) dell'autoveicolo; e un'unità elettronica di controllo (SCU) predisposta per controllare l'apparato propulsore (1) in funzione dei segnali forniti dai dispositivi rilevatori (S1) e sensori (S2); All'acceleratore (A) sono associati un sensore (S1) atto a fornire segnali elettrici indicativi della forza (Fp) applicata dall'utilizzatore all'acceleratore (A), e un dispositivo attuatore (6) atto a modificare la posizione dell'acceleratore (A). L'unità di controllo (SCU) è inoltre predisposta per: acquisire i segnali emessi dal sensore (S1) e determinare un valore istantaneo di forza di trazione (Fx) destinato ad essere sviluppato a terra dalle ruote motrici (W), corrispondente al valore istantaneo della forza (Fp) applicata dall'utilizzatore all'acceleratore (A); e pilotare il dispositivo attuatore (6) in modo tale per cui quest'ultimo tende a far assumere all'acceleratore (A) una posizione, secondo una funzione predeterminata, al valore istantaneo della velocità di avanzamento (V) dell'autoveicolo. (Figura 1)

## M. DISEGNO

FIG.1



DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di controllo della propulsione per un autoveicolo"

Di: FIAT AUTO S.p.A., nazionalità italiana, Corso  
Giovanni Agnelli 200, I-10135 Torino

Inventore designati: Stefano RE FIORENTIN

Depositata il: 27 marzo 2003

TO 2003A000233

\* \* \*

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un sistema di controllo della propulsione per un autoveicolo provvisto di un apparato propulsore che comprende un motore a combustione interna il cui albero è accoppiabile ad una trasmissione includente un cambio di velocità.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto un sistema di controllo includente

un acceleratore di comando, a cui sono associati mezzi rilevatori elettrici,

mezzi sensori atti a fornire segnali elettrici indicativi della velocità di rotazione dell'albero del motore e/o della velocità di avanzamento dell'autoveicolo, e

mezzi elettronici di controllo predisposti per controllare l'apparato propulsore dell'autoveicolo

JACOBACCI & PARTNERS SpA

secondo modalità prestabilite in funzione dei segnali forniti dai suddetti mezzi rilevatori e da detti mezzi sensori.

Secondo una tecnica anteriore tuttora diffusamente applicata, il comando impartito tramite il pedale acceleratore di un autoveicolo viene interpretato da un'unità di gestione del motore secondo una cosiddetta "mappa di guidabilità", immagazzinata in una memoria, che fa corrispondere in modo univoco ad ogni posizione del pedale acceleratore e ad ogni velocità di rotazione dell'albero del motore un prestabilito valore della coppia motrice erogata dal motore stesso. In tali sistemi, a seconda del numero di giri del motore il comando impartito tramite l'acceleratore viene dunque "tradotto" dall'unità di gestione del motore direttamente in un valore di coppia motrice erogata all'albero del motore.

Secondo una più recente tecnica, descritta ad esempio nella domanda di brevetto internazionale WO-A-01/02210, un sistema di controllo della propulsione per un autoveicolo comprende mezzi di controllo predisposti per determinare, secondo modalità prestabilite, la potenza da applicare alle ruote motrici in funzione della posizione rilevata del

pedale acceleratore e della velocità di avanzamento (calcolata od acquisita) dell'autoveicolo, e per calcolare poi - in funzione del valore della potenza da applicare alle ruote motrici e della velocità di avanzamento - la coppia motrice che deve essere corrispondentemente erogata dal motore. Tale sistema è essenzialmente basato sull'idea di comandare, attraverso il pedale acceleratore, non la coppia motrice erogata dal motore, bensì direttamente la potenza applicata alle ruote motrici dell'autoveicolo. In tale sistema il pedale acceleratore è peraltro di tipo assolutamente "passivo".

La presente invenzione ha lo scopo di proporre un sistema innovativo di controllo della propulsione per un autoveicolo.

Questo ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con un sistema di controllo della propulsione del tipo sopra specificato, caratterizzato primariamente dal fatto che

all'acceleratore sono associati

un sensore atto a fornire segnali indicativi della forza applicata dall'utilizzatore a detto acceleratore, e

un dispositivo attuatore atto a modificare la posizione di detto acceleratore,



e dal fatto che i mezzi di controllo sono predisposti per:

acquisire i segnali emessi da detto sensore e determinare un valore istantaneo di forza di trazione destinato ad essere sviluppato a terra dalle ruote motrici, corrispondente al valore istantaneo della forza applicata dall'utilizzatore all'acceleratore; e

pilotare detto dispositivo attuatore in modo tale per cui quest'ultimo tende a far assumere all'acceleratore una posizione che corrisponde, secondo una funzione predeterminata, al valore istantaneo della velocità di avanzamento dell'autoveicolo.

Nel sistema secondo l'invenzione l'acceleratore diviene dunque un componente "attivo".

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è uno schema a blocchi di un sistema di controllo secondo l'invenzione;

la figura 2 è un diagramma che illustra la correlazione, attuata in un sistema secondo l'in-

venzione, fra la forza applicata all'acceleratore, la velocità di avanzamento dell'autoveicolo, e la forza di trazione sviluppata a terra dalle ruote motrici;

la figura 3 è un diagramma che illustra la correlazione, attuata in un sistema secondo l'invenzione, fra la posizione del pedale acceleratore e la velocità di avanzamento dell'autoveicolo; e

la figura 4 è un diagramma relativo a modalità di determinazione del cambio del rapporto di velocità, attuato in un sistema secondo l'invenzione.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato l'apparato propulsore di un autoveicolo. Nell'esempio di realizzazione illustrato, l'apparato propulsore 1 comprende un motore a combustione interna E il cui albero S è accoppiabile ad una trasmissione 2 tramite un innesto servocomandato C. La trasmissione 2 comprende un cambio di velocità G a rapporti discreti, del tipo ad ingranaggi, con un albero di ingresso I ed un albero di uscita O.

L'albero di ingresso I del cambio G è accoppiabile all'albero S del motore E tramite l'innesto C. L'albero di uscita O del cambio G è accoppiato ad una coppia di ruote motrici W, tramite un differenziale D di tipo per sé noto.



Lo schema di trasmissione sopra descritto ed illustrato nella figura 1 è puramente esemplificativo, e dunque non limitativo.

Al motore a combustione interna E è associata un'unità elettronica di controllo (ECU) 3 di tipo per sé noto.

L'innesto C è servocomandabile a mezzo di un associato dispositivo attuatore 4 a comando elettrico o elettroidraulico.

Al cambio di velocità G è associata una pluralità di dispositivi attuatori a comando elettrico o elettroidraulico, complessivamente indicati con 5, atti ad operare l'innesto ed il disinnesto degli ingranaggi corrispondenti ai diversi rapporti di velocità realizzabili.

Il sistema di controllo della propulsione schematicamente rappresentato nella figura 1 comprende un'unità elettronica di controllo di sistema SCU, che è collegata all'unità di controllo 3 associata al motore E, nonché agli attuatori 4 e 5 rispettivamente associati all'innesto C ed al cambio di velocità G.

Il sistema di controllo della propulsione comprende inoltre un acceleratore di comando A, che nella realizzazione illustrata è del tradizionale

tipo a pedale.

All'acceleratore A è associato un sensore S1 atto a fornire all'unità di controllo SCU segnali elettrici indicativi dell'intensità della forza  $F_p$  applicata dall'utilizzatore all'acceleratore A.

All'acceleratore A è inoltre associato un dispositivo attuatore 6 a comando elettrico o elettroidraulico, pilotato dall'unità di controllo di sistema SCU. Tale dispositivo attuatore è atto a modificare la posizione  $\alpha$  dell'acceleratore A, secondo le modalità che verranno meglio descritte nel seguito.

All'unità SCU è accoppiato un ulteriore sensore S2, atto a fornirle segnali elettrici indicativi della velocità di rotazione (numero di giri  $n$  nell'unità di tempo) dell'albero S del motore E, o della velocità di avanzamento  $V$  dell'autoveicolo. Se il sensore S2 fornisce segnali elettrici indicativi della velocità di rotazione dell'albero del motore E, l'unità SCU può comunque desumere la velocità di avanzamento  $V$ , una volta noto il raggio di rotolamento delle ruote, il valore momentaneo del rapporto di velocità attuato al cambio G ed il rapporto al ponte.

Come apparirà più chiaramente dal seguito del-



la presente descrizione, il sistema schematicamente illustrato nella figura 1 è predisposto per pilotare l'apparato propulsore 1 secondo modalità prestabilite in funzione dei segnali forniti dai sensori S1 e S2 (e da eventuali ulteriori sensori non illustrati).

In particolare, secondo la presente invenzione, l'unità di controllo di sistema SCU è predisposta per acquisire i segnali forniti dal sensore S1, e per determinare, nei modi che verranno descritti, un valore istantaneo della forza di trazione  $F_x$  destinata ad essere sviluppata a terra dalle ruote motrici W, corrispondente al valore istantaneo della forza  $F_p$  applicata dall'utilizzatore all'acceleratore A.

L'unità di controllo di sistema SCU è inoltre predisposta per pilotare il dispositivo attuatore 6 in modo tale per cui quest'ultimo tende a far assumere all'acceleratore A una posizione che corrisponde, secondo una funzione predeterminata, al valore istantaneo della velocità di avanzamento V dell'autoveicolo.

A tale scopo all'unità di controllo di sistema SCU è convenientemente associata una memoria M1, nella quale sono immagazzinati dati che correlano

la forza  $F_p$  esercitata sull'acceleratore A alla velocità di avanzamento V dell'autoveicolo ed alla forza di trazione sviluppata a terra  $F_x$ . Tali dati definiscono una "mappa di guidabilità", quale quella presentata nella figura 2, relativa ad un apparato propulsore in cui al motore a combustione interna è associato un cambio a cinque marce o rapporti di velocità.

Come si è detto in precedenza, l'unità SCU è predisposta per pilotare l'attuatore 6 in modo tale che questo faccia assumere all'acceleratore A una posizione che corrisponde al valore istantaneo della velocità di avanzamento V dell'autoveicolo secondo una funzione predeterminata. Tale funzione predeterminata può essere di tipo lineare o non lineare, ad esempio la funzione mostrata nel grafico della figura 3.

In vista di quanto sinora esposto, il sistema secondo l'invenzione attua di fatto una "mappa di guidabilità" basata su delle variabili dinamiche dell'intero autoveicolo, ovvero la forza a terra e la velocità di avanzamento.

Il comando impartito con l'acceleratore A correla di fatto la forza  $F_p$  esercitata dal guidatore su tale acceleratore con la forza effettivamente

svilupata a terra  $F_x$ , e rende la posizione angolare o corsa  $\alpha$  dell'acceleratore A funzione della velocità di avanzamento V dell'autoveicolo.

Le leggi di correlazione fra  $F_x$  ed  $F_p$  e V, e fra  $\alpha$  e V sono convenientemente determinate sulla base di considerazioni ergonomiche e di guidabilità.

Un ruolo chiave nel sistema secondo l'invenzione è svolto dall'acceleratore A, che non è più di tipo passivo, bensì di tipo attivo. In sostanza, mentre l'acceleratore tradizionale deve vincere essenzialmente la resistenza di una molla antagonista, nel sistema secondo l'invenzione, la forza  $F_p$  esercitata sull'acceleratore e la posizione o corsa  $\alpha$  dell'acceleratore sono direttamente correlate alla dinamica reale dell'autoveicolo, così da "restituire" al guidatore una sensazione fedele sull'effetto che le sue azioni realizzano, ovvero la sensazione di "avere il veicolo sotto il piede", in analogia ai servocomandi utilizzati in ambito aeronautico: la forza  $F_p$  esercitata sull'acceleratore A è il comando, che corrisponde alla forza di trazione  $F_x$ , mentre la posizione o spostamento  $\alpha$  dell'acceleratore A è il feedback di velocità. Sebbene nel

sistema di controllo secondo l'invenzione il comando venga impartito attraverso la forza  $F_p$ , esercitata sull'acceleratore A, il guidatore potrebbe tuttavia percepire l'acceleratore non solo come un mezzo di comando in termini di forza, generante un feedback di posizione, ma potrebbe anche equivalentemente percepire l'acceleratore come un dispositivo di comando in posizione, generante un feedback di forza. In ogni caso, la sensazione di feedback sarebbe coerente con l'effettivo stato dinamico del veicolo, e con la sua evoluzione temporale.

La dualità del comando forza-posizione rappresenta un punto di forza in termini di stabilità del controllo da parte del guidatore, ed in termini di piacevolezza di guida.

Si esemplificheranno ad esempio due situazioni.

Con il sistema di controllo secondo l'invenzione, se il guidatore al termine di una fase di accelerazione desidera stabilizzare la velocità di avanzamento dell'autoveicolo al valore raggiunto, è sufficiente che trattienga il piede sull'acceleratore in corrispondenza della posizione raggiunta. La forza da esercitarsi sull'acceleratore scenderà allora velocemente dal valore applicato durante la



precedente fase di accelerazione al valore ora necessario per proseguire l'avanzamento alla velocità raggiunta.

In un'ulteriore situazione esemplificativa, se durante la marcia a velocità di avanzamento costante l'autoveicolo si trova ad affrontare una variazione di pendenza, al fine di mantenere costante la velocità di avanzamento dell'autoveicolo è sufficiente che il guidatore mantenga fissa la posizione dell'acceleratore A. Egli avvertirà allora al pedale acceleratore una forza di reazione che diviene maggiore se la strada è in salita, ed una forza di reazione minore se la strada è in discesa.

Il sistema secondo l'invenzione consente di gestire direttamente, attraverso l'acceleratore, la forza a terra  $F_x$  indipendentemente dalla scelta (fatta in sede di progetto) dei rapporti di velocità al cambio e dalla scelta operativa del rapporto al cambio, e quest'ultima può essere allora effettuata sulla base di considerazioni puramente oggettive, e non più almeno parzialmente soggettive come nei sistemi secondo la tecnica anteriore.

Il sistema secondo l'invenzione consente al guidatore un'ottima sensazione di guida, grazie alla stretta correlazione fra il comando e l'azione

conseguente, e grazie al feedback in velocità.

Il sistema consente inoltre di realizzare soluzioni di comando non ottenibili con gli approcci convenzionali, ciò grazie al fatto che la forza a terra  $F_x$  dipende anche dalla velocità di avanzamento  $V$  dell'autoveicolo. E' così possibile recuperare almeno parzialmente la potenza assorbita per effetto della resistenza all'avanzamento dell'autoveicolo, recuperando in termini di brillantezza prestazionale.

Come si è detto in precedenza, la mappatura di guidabilità riferita alla forza a terra rende il comando impartito attraverso l'acceleratore sostanzialmente "indipendente" dal rapporto di velocità attuato al cambio: il comando impartito attraverso l'acceleratore determina direttamente l'intensità della forza a terra  $F_x$  indipendentemente dal rapporto di velocità attuato.

La scelta del rapporto al cambio non è più dunque legata a criteri soggettivi, dipendenti dallo stile personale di guida, ma nella misura in cui la forza  $F_x$  attuata corrisponde a quella effettivamente richiesta dal guidatore a mezzo dell'acceleratore  $A$ , il rapporto al cambio può essere scelto sulla base di un criterio oggettivo, ad esempio



sulla base del criterio della minimizzazione del consumo di carburante da parte del motore E.

A tale scopo, all'unità di controllo di sistema SCU è convenientemente associata un'ulteriore memoria M2 nella quale sono immagazzinati dati atti a definire il rapporto di velocità o marcia da attuare con il cambio G in funzione della forza di trazione sviluppata a terra  $F_x$  dalle ruote motrici W e della velocità di avanzamento V dell'autoveicolo. L'unità SCU è predisposta per selezionare il rapporto di velocità da attuare in base ai dati ritenuti in detta memoria M2.

Le mappe di cambio rapporto immagazzinate nella memoria M2 sono ad esempio del tipo mostrato nella figura 4 in relazione alla prima ed alla seconda marcia.

Nella memoria M2 sono altresì memorizzati dati rappresentativi, nel piano  $F_x$ , V, di linee di frontiera per il cambio di marcia. Nella figura 4 la linea a tratti rappresenta esemplificativamente la linea di frontiera per il cambio dalla prima alla seconda marcia (cambio in "salita" o cambio "up"), mentre quella a puntini rappresenta la linea di frontiera per il cambio dalla seconda alla prima marcia (cambio in "discesa" o cambio "down").

In generale, la transizione fra due marce o rapporti di velocità contigui, sia in salita ("up") che in discesa ("down") è definita da linee di frontiera che delimitano una regione o campo nel piano  $F_x/V$  che deve essere raggiungibile sia con la marcia o rapporto di partenza, sia con la marcia o rapporto di arrivo.

Convenientemente, la linea di frontiera di cambio-marcia è determinata sulla base del criterio dei minori consumi. Nella figura 4 sono riportate a tratto sottile le linee isoconsumo (in g/h) per la prima e la seconda marcia.

I cambi di marcia in discesa ("down") prevedono una linea di frontiera diversa da quella del corrispondente cambio di marcia in salita (up) al fine di evitare fenomeni di "overgearing", in corrispondenza della linea di frontiera stessa.

Il sistema di controllo secondo l'invenzione consente una nuova e diversa gestione del cosiddetto freno-motore, di notevole importanza ai fini della riduzione dei consumi di carburante. Per la riduzione di tali consumi, è conveniente abolire l'intervento del freno-motore durante le fasi in cui il pedale acceleratore è rilasciato nelle condizioni di utilizzo urbano dell'autoveicolo, ovvero



per velocità inferiori a, per esempio, 80 km/h.

Nel campo di valori della velocità di avanzamento  $V$  in cui il pedale acceleratore  $A$  gestisce solo forze a terra  $F_x$  positive, l'innesto  $C$  (figura 1) deve essere prontamente aperto ogni volta che il pedale acceleratore  $A$  viene rilasciato (funzione di "ruota libera"). L'innesto  $C$  viene peraltro poi prontamente richiuso non appena il pedale acceleratore  $A$  viene nuovamente azionato.

Con riferimento alla figura 1, nella realizzazione esemplificativamente illustrata una trasmissione a cinghia  $B$  e pulegge  $P1$  e  $P2$  accoppia l'albero  $S$  del motore a combustione interna  $E$  ad una macchina elettrica reversibile, atta a fungere da generatore elettrico (alternatore) e da motore elettrico. Alla macchina  $M$  è associato un circuito a ponte attivo (inverter) 7 controllato dall'unità di controllo di sistema SCU.

La macchina  $M$  nel funzionamento come motore elettrico è atta a sostituire l'usuale motore elettrico di avviamento accoppiato al motore a combustione interna  $E$ .

L'unità di controllo di sistema SCU è predisposta per determinare, tramite l'unità elettronica di gestione del motore ECU 3, lo spegnimento del

motore a combustione interna E ogni volta in cui l'acceleratore A viene rilasciato per più di un tempo predeterminato e l'innesto C viene aperto, salvo quando tale innesto viene aperto per l'effettuazione di un cambio di marcia. L'unità SCU è inoltre predisposta per provocare poi il riavviamento del motore a combustione interna E mediante la macchina M fungente da motore, non appena l'acceleratore A viene nuovamente azionato.

Le soluzioni sopra descritte consentono di conseguire significativi vantaggi in termini di riduzione dei consumi di carburante, pur richiedendo di fatto un incremento estremamente modesto del costo del sistema.

Naturalmente, fermo restando il principio del trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

### RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo della propulsione per un autoveicolo provvisto di un apparato propulsore (1) che comprende un motore a combustione interna (E) il cui albero (S) è accoppiabile ad una trasmissione (2) includente un cambio di velocità (2);

il sistema includendo

un acceleratore di comando (A), a cui sono associati mezzi rilevatori elettrici (S1);

mezzi sensori (S2) atti a fornire segnali elettrici indicativi della velocità di rotazione (n) dell'albero (S) del motore (E) e/o della velocità di avanzamento (V) dell'autoveicolo; e

mezzi elettronici di controllo (SCU) predisposti per controllare l'apparato propulsore (1) dell'autoveicolo secondo modalità prestabilite in funzione dei segnali forniti da detti mezzi rilevatori (S1) e da detti mezzi sensori (S2);

il sistema essendo caratterizzato dal fatto che all'acceleratore (A) sono associati

un sensore (S1) atto a fornire segnali elettrici indicativi della forza ( $F_p$ ) applicata dall'utilizzatore a detto acceleratore (A), e

un dispositivo attuatore (6) atto a modificare la posizione di detto acceleratore (A),

e dal fatto che i mezzi di controllo (SCU) sono predisposti per:

acquisire i segnali emessi da detto sensore (S1) e determinare un valore istantaneo di forza di trazione ( $F_x$ ) destinato ad essere sviluppato a terra dalle ruote motrici (W), corrispondente al valore istantaneo della forza ( $F_p$ ) applicata dall'utilizzatore all'acceleratore (A); e

pilotare detto dispositivo attuatore (6) in modo tale per cui quest'ultimo tende a far assumere all'acceleratore (A) una posizione che corrisponde, secondo una funzione predeterminata, al valore istantaneo della velocità di avanzamento (V) dell'autoveicolo.

2. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 1, in cui a detti mezzi di controllo (SCU) sono associati (primi) mezzi di memoria (M1) in cui sono immagazzinati dati atti a definire una mappa di guidabilità che correla valori della forza applicata all'acceleratore (A) alla velocità di avanzamento (V) dell'autoveicolo, e alla forza di trazione sviluppata a terra ( $F_x$ ).

3. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 1 o 2, per un autoveicolo provvisto di un cambio di velocità ad ingranaggi (G) di tipo servoassistito,



con un albero di ingresso (I) accoppiabile all'albero (S) del motore (E) tramite un innesto servocomandato (C); al cambio di velocità (G) ed all'innesto (C) essendo associati primi e rispettivamente secondi mezzi attuatori a comando elettrico (4; 5);

il sistema essendo caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (SCU) sono predisposti per determinare secondo modalità prestabilite il rapporto di velocità da attuare con il cambio (G), secondo un criterio di minimizzazione del consumo di carburante da parte del motore (E).

4. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 3 comprendente secondi mezzi di memoria (M2), associati a detti mezzi di controllo (SCU), e nei quali sono immagazzinati dati atti a definire il rapporto di velocità o marcia da attuare con il cambio (G) in funzione della forza di trazione sviluppata a terra ( $F_x$ ) alle ruote motrici (W) e della velocità di avanzamento (V) del veicolo, ed in cui detti mezzi di controllo (SCU) sono predisposti per determinare il rapporto di velocità da attuare, in base ai dati ritenuti in detti secondi mezzi di memoria (M2).

5. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 4, in cui detti secondi mezzi di memoria (M2) con-

tengono dati rappresentativi, nel piano forza di trazione a terra/velocità di avanzamento ( $F_x/V$ ), di linee di frontiera per il cambio di marcia; al passaggio da una marcia a quella immediatamente superiore (inferiore) essendo associata una linea di frontiera diversa a quella associata al passaggio inverso.

6. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 2, in cui detta mappa di guidabilità è tale per cui, per valori della velocità di avanzamento ( $V$ ) inferiori ad un valore prefissato, ai valori della forza applicata all'acceleratore ( $A$ ) corrispondono valori non-negativi della forza di trazione sviluppata a terra ( $F_x$ ).

7. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi di controllo (SCU) sono predisposti per determinare l'apertura del suddetto innesto (C) quando l'acceleratore (A) viene rilasciato mentre la velocità di avanzamento ( $V$ ) è inferiore a detto valore prefissato e non è in atto un cambio di rapporto di velocità; detto innesto (C) essendo successivamente richiuso non appena l'acceleratore (A) viene nuovamente azionato.

8. Sistema di controllo secondo la rivendicazione 7, per un autoveicolo in cui al motore a combustio-



ne interna (E) è accoppiata una macchina elettrica reversibile (M) atta a fungere da generatore elettrico e da motore elettrico, ed in cui al motore a combustione interna (E) è associata un'unità elettronica di controllo (3);

il sistema essendo caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (SCU) sono predisposti per

determinare, tramite detta unità elettronica di controllo (3), lo spegnimento del motore a combustione interna (E) ogni volta in cui l'acceleratore (A) viene rilasciato e detto innesto (C) viene aperto, salvo quando l'innesto (C) viene aperto per l'effettuazione di un cambio di marcia; e

provocare quindi il riavviamento del motore a combustione interna (E) tramite detta macchina elettrica (M) operante allora come motore, non appena l'acceleratore (A) viene nuovamente azionato.

9. Sistema di controllo della propulsione per un autoveicolo sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato e per gli scopi specificati.

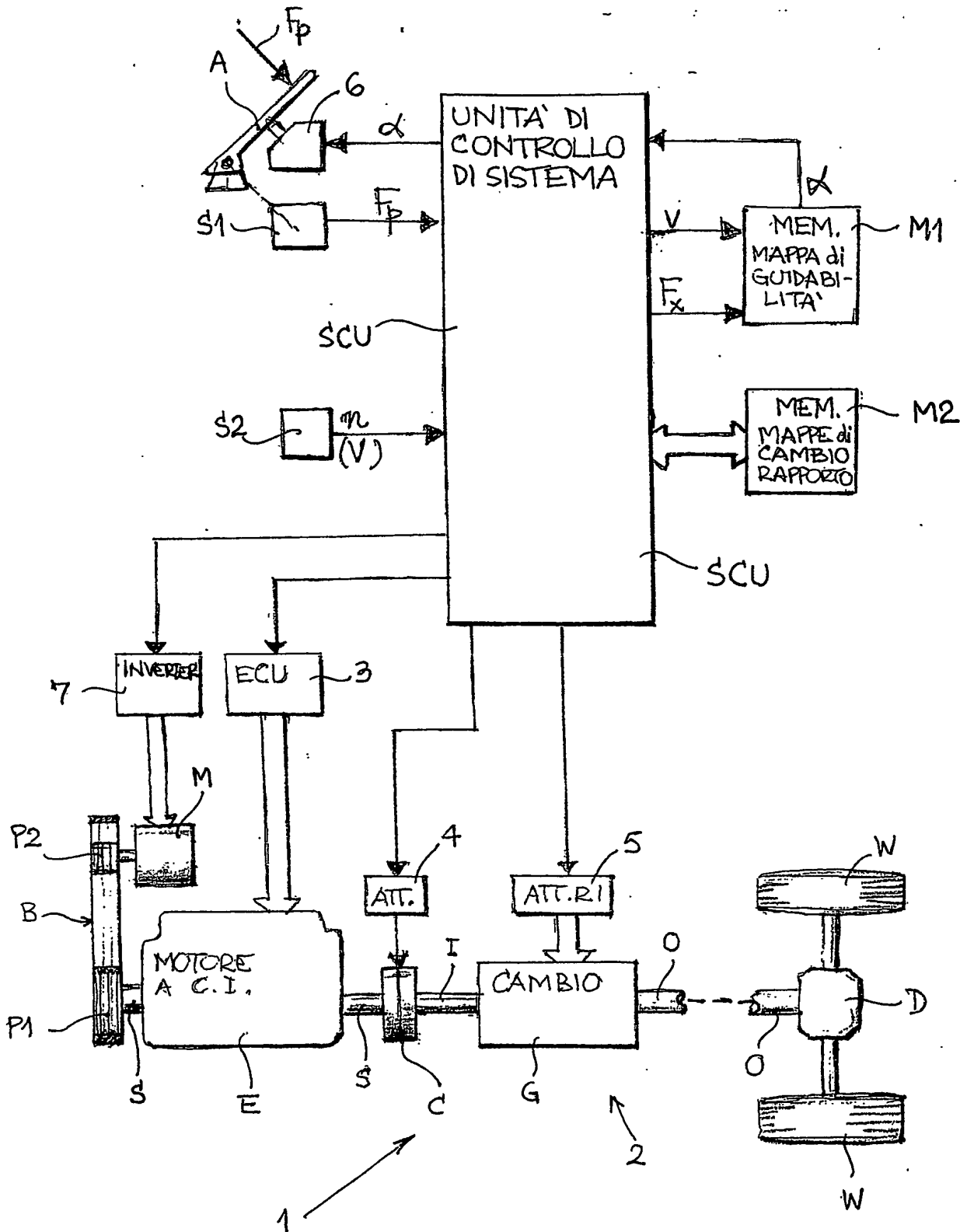
PER INCARICO

CORRADO FIORAVANTI  
(15/11/1971) N. 6538M

 CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

FIG.1

TO 2003A000233



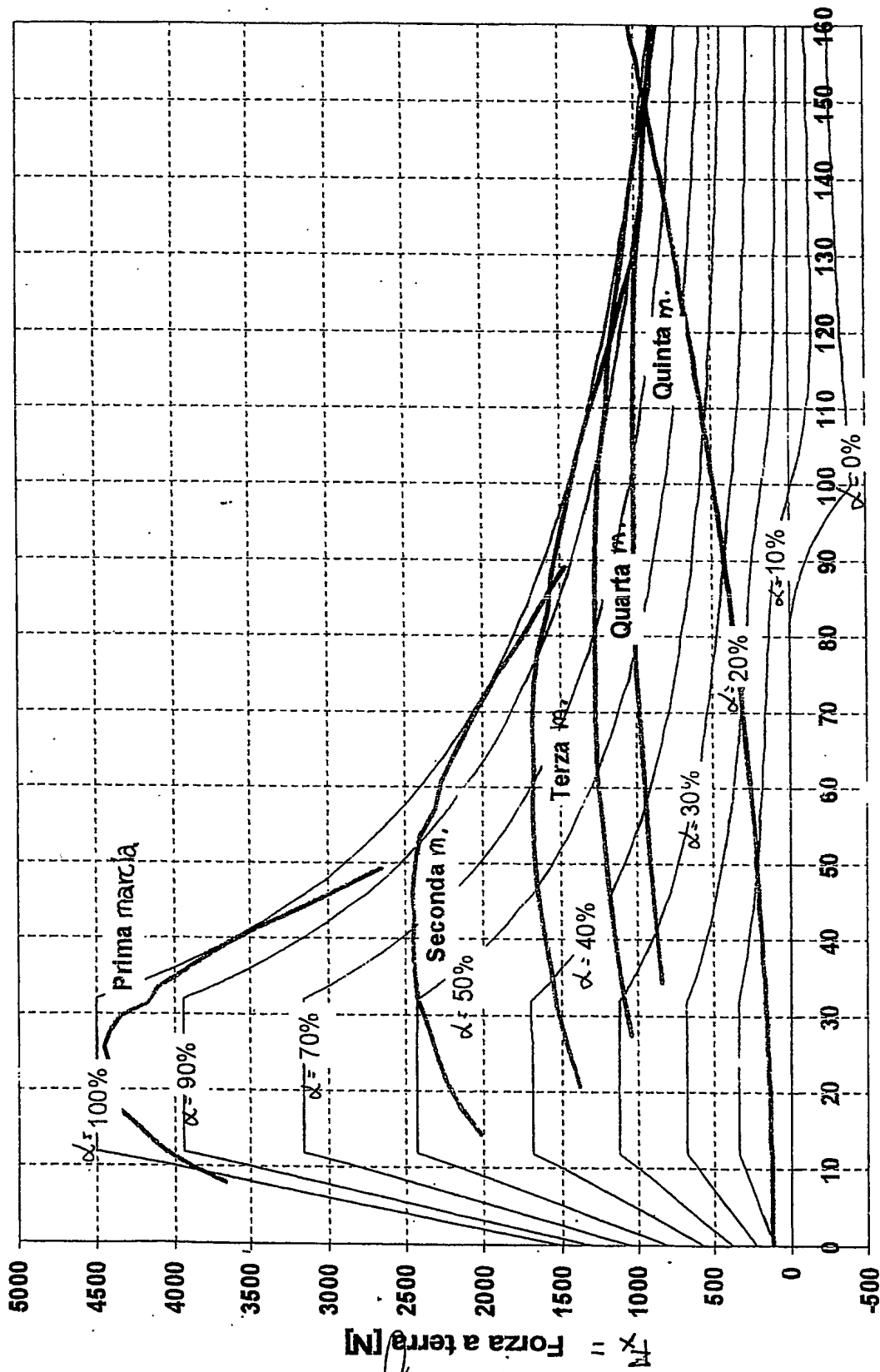
CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

Per incarico di: FIAT AUTO S.P.A.

CORRADO FIORAVANTI  
(pat. No. 888BM)  
*Corrado Fioravanti*



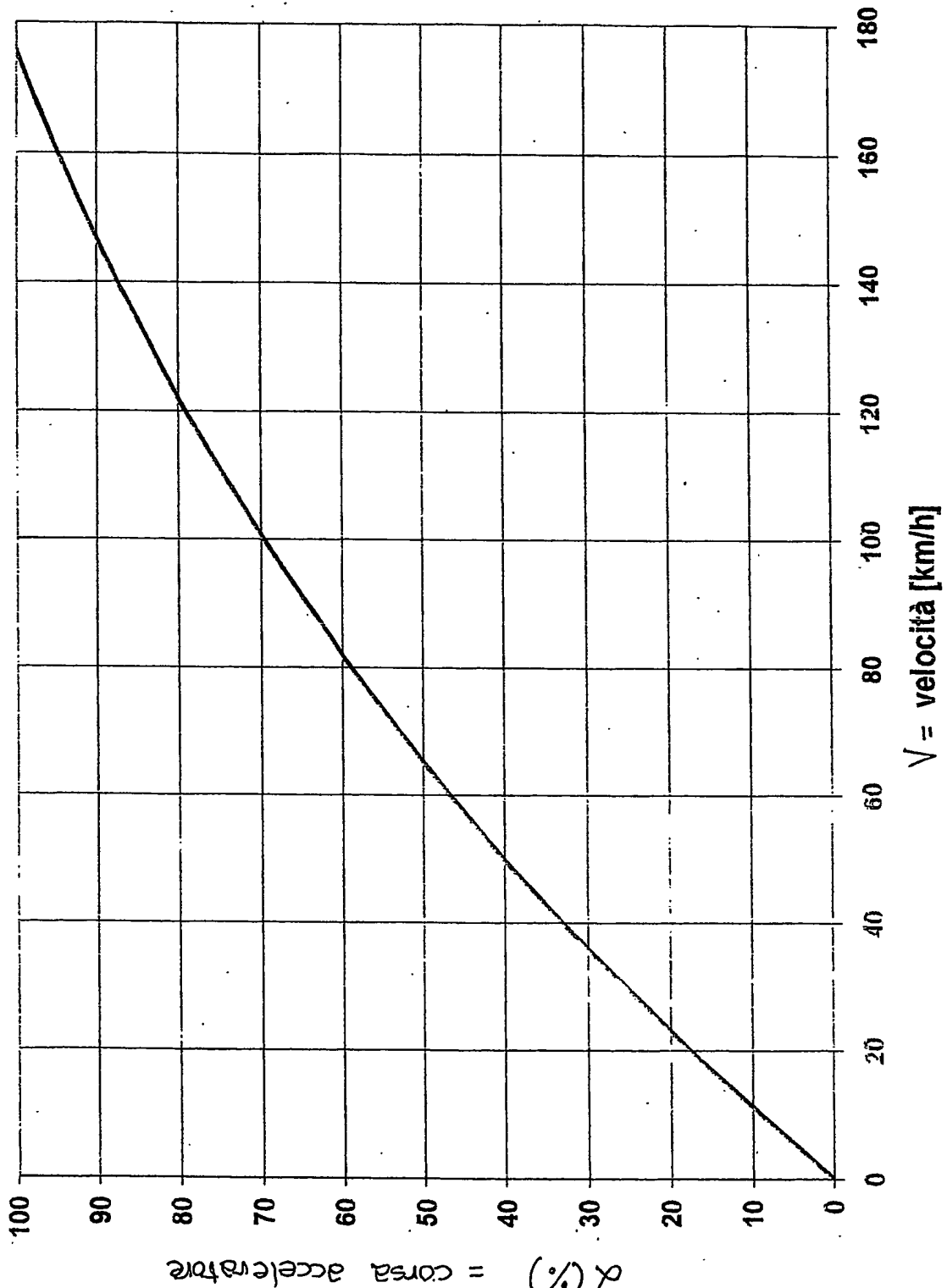
FIG. 2



V = Velocità [km/h]

TO 20 03 A 000233

FIG.3

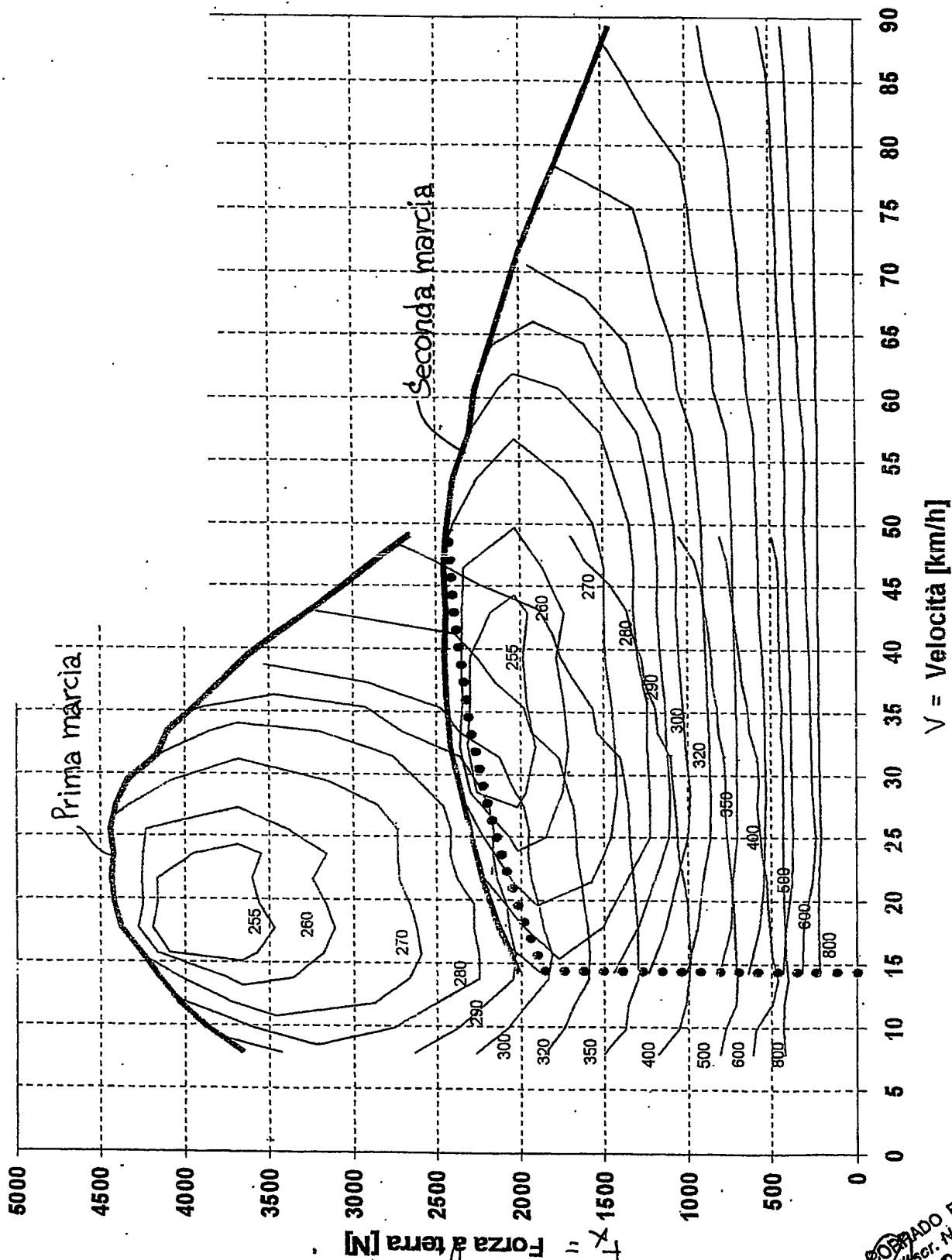


Per incarico di: FIAT AUTO S.P.A.

CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI TORINO

CONRADO FIORAVANTI  
(scr. No. 559BM)  
FIAT AUTO 31/1

FIG.4



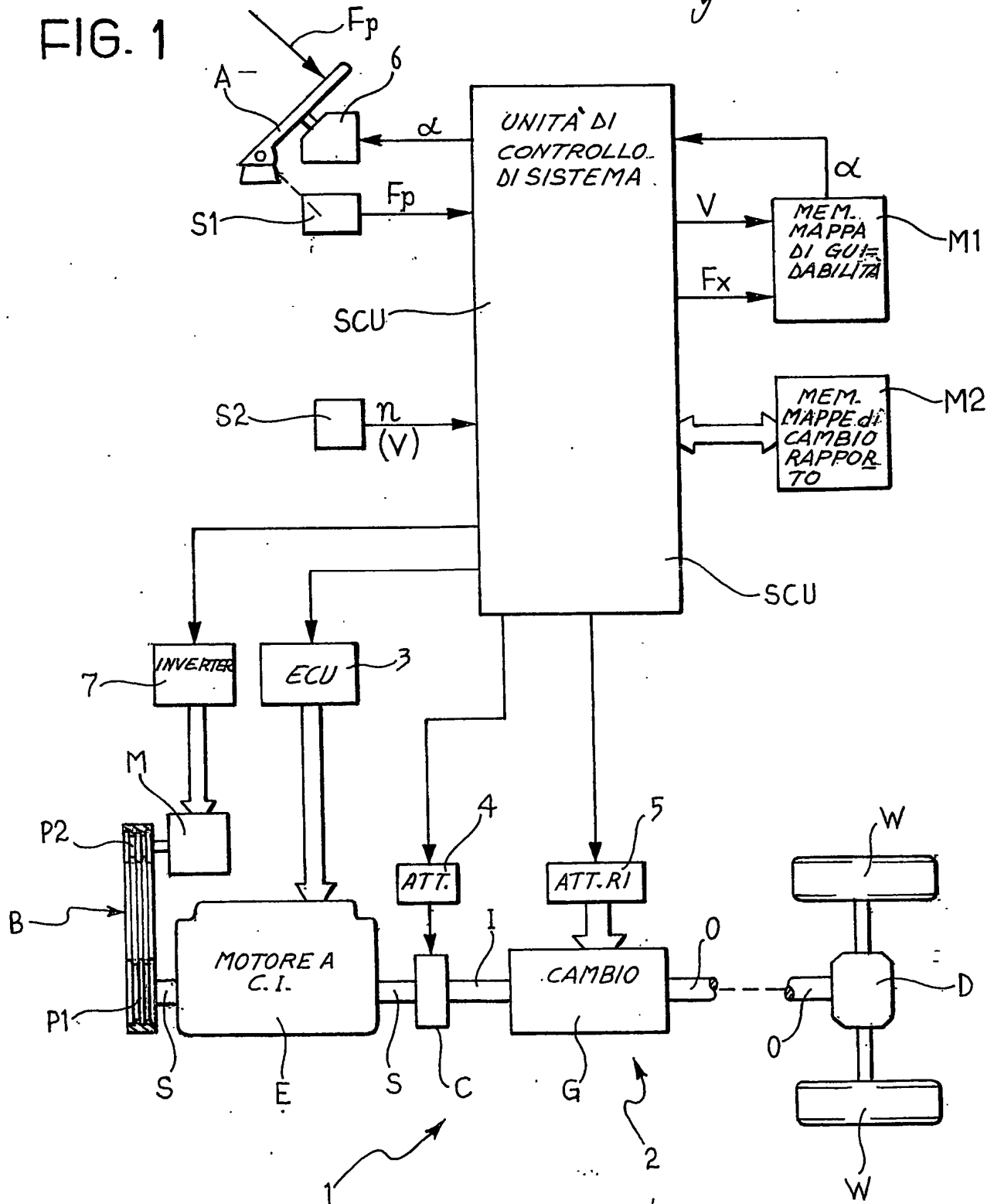
Per incarico di: FIAT AUTO S.P.A.

CAMERA DI COMMERCIO  
INDUSTRIA ARTIGIANATO

GIORDANO FIORAVANTI  
(scr. No. 553BM)  
*[Signature]*  
411

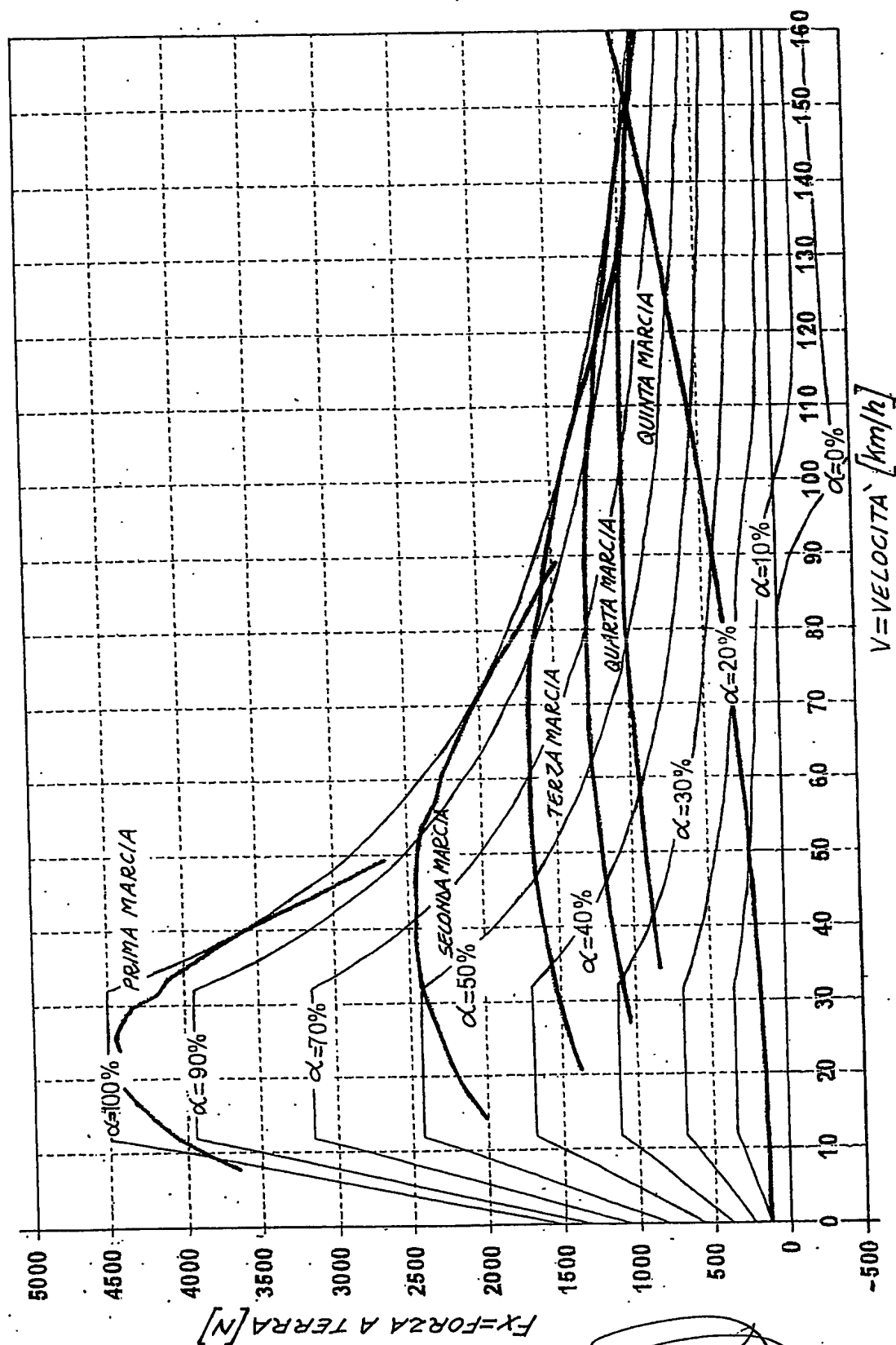


FIG. 1



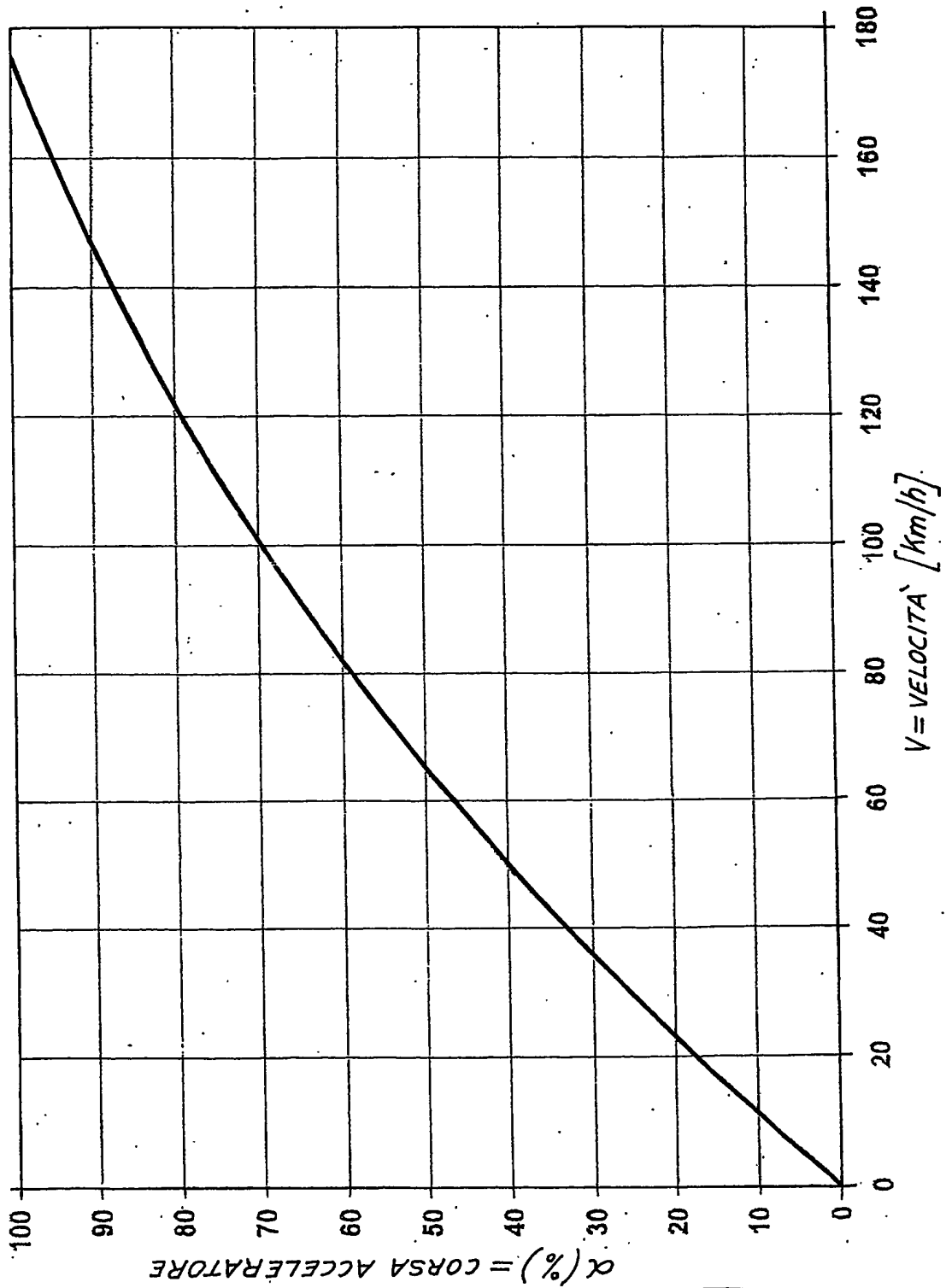
PAGLO FAMBELLI  
(Iscri No. 4358M)

FIG. 2



PAOLO MAMBELLI  
(Isgr N. 4358M)

FIG. 3



PAOLO TRIMBELL  
(Iscc No. 495511)



FIG.4

